

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО
ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

**КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧНОЇ МЕХАНІКИ, ІНЖЕНЕРНОЇ ГРАФІКИ ТА
МАШИНОЗНАВСТВА**



Національний університет
водного господарства
та природокористування

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної,
методичної і виховної роботи

О. А. Лагоднюк

“ ” 2018 р.

02-05-103

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Деталі машин

MACHINE ELEMENTS

спеціальність
specialty

208 «Агроінженерія»
208 «Agroengineering»

Робоча програма навчальної дисципліни «Деталі машин» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, які навчаються за спеціальністю 208 «Агроінженерія». – Рівне: НУВГП, 2019. – 15 с.

Розробники:

Стрілець О.Р., канд. техн. наук, доцент кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства.

Стрілець В.М., канд. техн. наук, професор кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства

Протокол № 6 від «05» лютого 2019 року

Завідувач кафедри _____ М.М. Козяр



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 208 «Агроінженерія»

Протокол №__ від «__» _____ 2019 року

Голова науково-методичної комісії _____ О.О. Налобіна

© Стрілець О.Р., Стрілець В.М., 2019

© Національний університет водного господарства та природокористування, 2019

ВСТУП

Для завершення економічних реформ в країні, інтеграції української економіки до світової, необхідні глибокі знання при проектуванні і випуску конкурентоспроможної продукції машинобудування.

Основу таких знань дає дисципліна «Деталі машин», основним завданням якої є навчити здобувачів вищої освіти застосувати загальні методи розрахунків і проектування існуючого і створення нового надійного і економічного машинобудівного обладнання.

Вивчення дисципліни «Деталі машин» передбачає наявність системних та ґрунтовних знань з таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Інженерна графіка», «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Взаємозамінність і стандартизація», «Теорія машин та механізмів».

Навчальна програма розрахована на здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня.

Знання курсу «Основи конструювання» дозволяє здобувачам вищої освіти приступити до вивчення спеціальних дисциплін.

Програма побудована за вимогами та узгоджена з галузевими стандартами вищої освіти України.

Анотація

Технічний рівень всіх галузей господарства України визначається рівнем машинобудування, розвиток та основи проектування якого базуються на багатьох дисциплінах, а особливо на дисципліні „Деталі машин”. У дисципліні “Деталі машин” вивчають класифікацію, вимоги і критерії роботоздатності, основні методи проектування і конструювання деталей машин загального призначення (механічні передачі, осі та вали, підшипники ковзання і кочення, муфти, з’єднання: нарізові, шпонкові, шліцеві, зварні, клепкові та пресові), тобто таких, які застосовуються у всій існуючій техніці. Як окрема дисципліна, “Деталі машин” викладається у вищих навчальних закладах на протязі останнього сторіччя, а окремі її розділи і ще раніше. Тому можна вважати, що “Деталі машин” – класична, сформована і завершена загальнотехнічна дисципліна. Її вивчають майбутні фахівці усіх механічних і значна кількість немеханічних спеціальностей на лекціях, практичних та лабораторних заняттях, при виконанні розрахунково-графічних робіт і курсової роботи.

Ключові слова: деталі машин, класифікація, деталь, складальна одиниця, вимоги до деталей, критерії роботоздатності, механічний привод, механічні передачі, вали і осі, підшипники ковзання і кочення, муфти, з’єднання: нарізові, шпонкові, шліцеві, зварні, клепкові.

Abstract

The technical level of all branches of the economy of Ukraine is determined by the level of machine building, the development and design basis of which are based on many disciplines, and especially: "Machine Elements". In the "Machine Elements" students learn basic methods of calculation and constructing during the product design - general purpose components (mechanical transmission, axles and shafts, bearings and sliding bearings, couplings, joints: threaded, keyed, spline, welded, rivet and forging), i.e. those which are used in all the existing technology. As a separate discipline, "Machine Elements" is taught at higher educational institutions during the last century, and its separate sections even earlier. Therefore, we can assume that " Machine Elements " is a classic, formed and completed general technical discipline. It is being studied by future specialists of all mechanical and a considerable number of non-mechanical specialties at lectures, practical and laboratory classes, during performance of calculations and graphic works and course work.

Key words: machine elements, classification, component, assembly unit, component requirements, workability criteria, mechanical transmission, shafts and axles, support, coupling, joints.



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»	Нормативна	
Модулів – 1		Рік підготовки	
		2-й	2-й
Змістових модулів – 2	Спеціальність 208 «Агроінженерія»	Семестр	
		4-й	4-й
		Лекції	
Загальна кількість годин – 150		20 год.	6 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 6	Рівень вищої освіти бакалавр	Практичні	
		18 год.	4 год.
		Лабораторні	
		14 год	6 год
		Самостійна робота	
		98 год.	134 год.
		Індивідуальна робота	
		КР – 18 год	
		Форма контролю	
	екзамен	екзамен	

Примітка.

Співвідношення кількості аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить (%):

- для денної форми навчання - 35% до 65%;
- для заочної форми навчання – 6,7% до 93,3 %.

2. Мета та завдання дисципліни

Метою курсу "Деталі машин" є вивчення конструкцій деталей та складальних одиниць загального призначення, їх класифікацію і теорію роботи, основи розрахунків на міцність, жорсткість, зносостійкість, теплостійкість і вібростійкість, напрямки раціонального вибору матеріалів, правила проектування та конструювання у відповідності до вимог ЄСКД, ЄСТД і ЄСДП з врахуванням експлуатаційних умов.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати типові конструкції деталей і складальних одиниць машин, їх властивості та області застосування; основні критерії роботоздатності деталей машин і види їх відмов; основи теорії і розрахунків, проектування і конструювання деталей і складальних одиниць машин;

вміти проектувати і конструювати деталі і складальні одиниці машин за заданими вихідними даними; враховувати при проектуванні вимоги надійності, технологічності, економічності, безпечності, екології та естетики; вибирати найбільш необхідні матеріали для деталей машин і раціонально їх використовувати; самостійно підбирати і користуватися довідковою літературою, стандартами, прототипами конструкцій при проектуванні; оформляти графічну і текстову конструкторську документацію в повній відповідності з вимогами ЄСКД і ЄСДП; користуватися при підготовці текстової і графічної документації типовими програмами ПЕОМ.

3. Програма навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Тема 1. Загальні питання деталей машин (2 год)

Вітчизняне машинобудування, його значення в соціально-економічному розвитку країни. Основні напрямки в розвитку конструкції машин та завдання курсу деталей машин. Поняття “деталь” і “складальна одиниця”. Загальні вимоги до деталей машин – роботоздатність, надійність, технологічність, економічність, безпечність, екологічність і естетичність. Критерії роботоздатності деталей машин (міцність, жорсткість, зносостійкість, теплостійкість, вібростійкість, корозійна стійкість) і методи їх оцінки. Загальні відомості про навантаження і режими роботи.

Призначення та структура механічного приводу. Класифікація механічних передач. Основні співвідношення для кінематичних і силових параметрів. Кінематичний і силовий розрахунки приводу.

Тема 2. Пасові та ланцюгові передачі (2 год)

Загальні відомості та класифікація. Сили і напруження у вітках пасової передачі. Вибір та розрахунок геометричних розмірів. Розрахунок поперечного перерізу плоского паса. Особливості розрахунків клинопасових передач і передач з натяжним роликком. Шків, їх конструкції, матеріали та розрахунки. Розрахунок ланцюга на міцність і зносостійкість. Зірочки, їх конструкції, матеріали та розрахунки.

Тема 4. Зубчасті циліндричні та конічні передачі (3 год)

Основні визначення та класифікація. Матеріали зубчастих коліс, їх термообробка. Види руйнування зубців і критерії їх роботоздатності. Допустимі напруження. Геометричні параметри і розміри. Сили, що діють у передачах. Розрахунок прямозубих передач на втому і міцність при згині. Розрахунок прямозубих передач на контактну втому та міцність. Особливості розрахунків косозубих і шевронних передач. Особливості розрахунків конічних зубчастих передач на втому і міцність при згині та на контактну втому і міцність.

Тема 6. Черв'ячні передачі (2 год)

Основні визначення та класифікація. Матеріали черв'яка і черв'ячного колеса. Геометричні параметри і розміри. Сили, що діють у передачах. Особливості розрахунків передач на втому і міцність при згині та на контактну втому та міцність. Розрахунок черв'яка на міцність і жорсткість. ККД передачі і її тепловий розрахунок.

Тема 7. Фрикційні передачі (1 год)

Основні визначення та класифікація. Передачі постійного передаточного числа. Передачі змінного передаточного числа – фрикційні варіатори. Розрахунки фрикційних передач на контактну міцність.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

Тема 8. Осі та вали (2 год)

Основні визначення та класифікація осей. Матеріали осей і валів. Розрахунки осей на міцність. Основні визначення та класифікація валів. Умовний розрахунок валів. Розрахунок валів на статичну здатність. Розрахунок валів на витривалість. Розрахунок валів на жорсткість. Розрахунок валів на коливання. Опорні ділянки осей і валів, їх розрахунки.

Тема 9. Підшипники ковзання і кочення (3 год)

Основні визначення та класифікація. Конструкції підшипників ковзання, режими їх роботи, матеріали. Розрахунок підшипників ковзання граничного тертя. Система умовних позначень. Розподіл навантаження по тілах кочення. Матеріали, види руйнування та критерії роботоздатності. Розрахунки підшипників кочення на статичну і динамічну вантажопідйомності.

Тема 11. Муфти (2 год)

Основні визначення та класифікація. Конструкції муфт, їх вибір та перевірочні розрахунки (2 – 3 приклади з кожного класу).

Тема 12. Різьбові з'єднання (1 год)

Основні визначення та класифікація. Деталі різьбових з'єднань і їх матеріали. Розподіл навантаження по витках різьби. Технологічні і конструктивні міроприєми для підвищення витривалості гвинтів. Момент тертя в різьбі та опорній поверхні гайки. Розрахунки одиночних і групових з'єднань на міцність. Поняття про передачі гвинт-гайка та їх розрахунок.

Тема 13. Шпонкові і шліцьові з'єднання (1 год)

Основні визначення та класифікація шпонкових і шліцьових з'єднань. Розрахунок ненапружених шпонкових з'єднань. Розрахунок напружених шпонкових з'єднань. Розрахунок шліцьових з'єднань.

Тема 14. Зварні та клепані з'єднання (1 год)

Основні визначення та класифікація зварних з'єднань. Область застосування. Розрахунки на міцність.

Основні визначення та класифікація клепанних з'єднань. Область застосування. Розрахунки на міцність.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьо	у тому числі					усьо	у тому числі				
	го	л	лб	п	ср	ін	го	л	лб	п	ср	ін
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Основні принципи конструювання												
Тема 1. Загальні питання деталей машин	17	2	-	3	8	4	19	3	-	2	10	4
Тема 2. Пасові і ланцюгові передачі	16	2	2	2	8	2	16	-	2	-	12	2
Тема 3. Зубчасті циліндричні і конічні передачі	17	3	2	2	8	2	14	-	-	-	12	2
Тема 4. Черв'ячні передачі	16	2	2	2	8	2	14	-	-	-	12	2
Тема 5. Фрикційні передачі	9	1	-	-	8	-	12	-	-	-	12	-
Разом за зміст. модулем 1	75	10	6	9	40	10	75	3	2	2	58	10
Змістовий модуль 2. Осі, вали, опори, муфти і з'єднання												
Тема 6. Осі і вали.	16	2	2	2	6	4	16	-	2	-	10	4
Тема 7. Підшипники	15	3	2	2	6	2	12	-	-	-	10	2
Тема 8. Муфти	12	2	-	2	6	2	12	-	-	-	10	2
Тема 9. Різьбові з'єднання	12	1	4	1	6	-	11	1	-	2	8	-
Тема 10. Шпонкові і шліцеві з'єднання	10	1	-	1	8	-	12	1	-	1	10	-
Тема 11. Зварні і заклепкові з'єднання	10	1	-	1	8	-	12	1	-	1	10	-
Разом за зміст. модулем 2	75	10	8	9	40	8	75	3	2	4	58	8
Усього годин	150	20	14	18	80	18	150	6	4	6	116	18

5. Тематика практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Кінематичний і силовий розрахунки привода	3	2
2	Розрахунок передач гнучким зв'язком	2	-
3	Визначення допустимих напружень	2	-
4	Розрахунок зубчастих передач	1	-
5	Розрахунок черв'ячних передач	1	-
6	Розрахунок валів	2	-
7	Розрахунок підшипників	2	-
8	Розрахунок муфт	2	-
9	Розрахунок різьбових з'єднань	1	2
10	Розрахунок шпонкових і шліцевих з'єднань	1	1
11	Розрахунок зварних і клепок з'єднань	1	1
Разом		18	6

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Проведення інструктажу з охорони праці. Експериментальне дослідження тягової здатності та коефіцієнта тертя пасової передачі	2	2
2	Вивчення конструкцій редукторів з передачами зачепленням.	2	-
3	Експериментальне визначення геометричних розмірів, кінематичних і силових параметрів передач зачепленням	2	-
4	Теоретичне і експериментальне визначення критичної частоти обертання вала	2	2
5	Дослідження процесів тертя в підшипниках кочення	2	-
6	Визначення моментів тертя при загвинчуванні гайки	2	-
7	Випробування надійності болтового з'єднання навантаженого поперечно - зсувною силою	2	-
Разом		14	4

7. Самостійна роботи

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

Підготовка до аудиторних занять – 0,5 год. /1 год. занять.

Підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС.

Опрацювання окремих тем програми або її частин, які не викладаються на лекціях.

8. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
1	Вітчизняне машинобудування. Вивчення загальних вимог і критеріїв роботоздатності виробів і методів їх оцінки, взаємозамінність, допуски і посадки, квалітети, точність виготовлення і позначення відхилень поверхонь на кресленнях.	8	10

1	2	3	4
2	Вибір та розрахунок геометричних розмірів. Розрахунок поперечного перерізу плоского паса. Шків, їх конструкції, матеріали та розрахунки. Вибір та розрахунок геометричних розмірів ланцюгових передач. Розрахунок ланцюга на міцність і зносостійкість. Зірочки, їх конструкції, матеріали та розрахунки.	8	12
3	Матеріали зубчастих коліс, їх термообробка. Види руйнування зубців і критерії їх роботоздатності. Особливості розрахунків косозубих і шевронних передач. Особливості розрахунків зубчастих конічних передач.	8	12
4	Матеріали черв'яка і черв'ячного колеса. Особливості розрахунків передач на втому і міцність при згині та на контактну втому та міцність.	8	12
5	Основні визначення та класифікація фрикційних передач. Передачі постійного передаточного числа. Передачі змінного передаточного числа – фрикційні варіатори.	8	12
6	Матеріали осей та валів. Розрахунок валів на жорсткість і коливання. Опорні ділянки осей і валів, їх розрахунки.	6	10
7	Конструкції підшипників ковзання, режими їх роботи, матеріали. Система умовних позначень підшипників кочення. Розподіл навантаження по тілах кочення. Матеріали, види руйнування та критерії роботоздатності.	6	10
8	Конструкції муфт, їх вибір та перевірочні розрахунки	6	10
9	Вивчення класифікації різьбових з'єднань, вибір їх матеріалів, проектні та перевірочні розрахунки одиночних і групових з'єднань. Поняття про передачу гвинт-гайка.	6	8
10	Основні визначення та класифікація шпонкових і шліцьових з'єднань. Розрахунок шліцьових з'єднань.	8	10
11	Основні визначення та класифікація зварних і клепок з'єднань. Область застосування.	8	10
Разом:		80	116

9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання (курсова робота)

Індивідуальне навчально-дослідне завдання передбачено навчальним планом у вигляді курсової роботи, на виконання якого відводиться 18 годин навчального навантаження.

Мета цього завдання – закріпити знання, набуті студентами при вивченні теоретичного курсу, розвивати навички самостійного розв’язування конкретних практичних задач. Курсова робота студентами стаціонарної форми навчання виконується в 4-му семестрі, а заочної форми навчання виконується в 6 семестрі. Обсяг його складає близько 35...40 сторінок формату А4 у вигляді розрахунково-пояснювальної записки та два аркуші А1 креслень.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

9.1. Зміст і структура розрахунково-пояснювальної записки курсової роботи:

Титульний лист

Зміст

Технічне завдання

Вступ

1. Кінематичний і силовий розрахунки привода
 2. Розрахунок передачі гнучким зв’язком
 3. Розрахунок передачі редуктора
 4. Умовний розрахунок валів
 5. Конструктивні розміри зубчастих коліс редуктора
 6. Конструктивні розміри корпусу і кришки редуктора
 7. Ескізна компоновка редуктора
 8. Вибір і перевірочний розрахунок шпонок
 9. Схема сил, що діють у приводі
 10. Розрахунок вала редуктора на статичну здатність і витривалість
 11. Перевірочний розрахунок підшипників вала редуктора
 12. Вибір і перевірочний розрахунок муфти
 13. Вибір посадок
 14. Вибір способів мащення і сорту мастил для передач і підшипників редуктора
 15. Порядок збирання редуктора
 16. Тепловий розрахунок редуктора (для черв’ячної передачі)
 17. Питання охорони праці при експлуатації привода
- Література
- Специфікації складальних креслень і креслень загального вигляду.

9.2. Зміст і структура графічної частини курсового проекту:

Аркуш 1 – Складальне креслення редуктора.

Аркуш 2 – Виконання креслень деталей редуктора і 3D модель вала.

Термін виконання курсової роботи складає десять тижнів, розбитих на шість етапів. Для оцінювання використовується система зі 100 бальною шкалою. Виконаний об'єм роботи кожного етапу оцінюється в десять балів, а підсумок – захист курсового проекту оцінюється в сорок балів. Оцінка виставляється на основі шкали узгодження національної системи оцінювання знань студентів з рекомендаціями ECTS.

10. Методи навчання

На лекційних заняттях використовуються в певному обсязі мультимедійні засоби. Для цього застосовується спеціально розроблений короткий (опорний) конспект лекцій та комп'ютерні презентації для кожної теми. На слайдах презентації чітко зображені необхідні рисунки, написані основні формули, коротко приведені потрібні визначення.

На практичних заняттях студенти вивчають конструкції приводів, передач, муфт і з'єднань деталей машин, на реальних зразках і моделях, розміщених на стендах, виконують розрахунки згідно індивідуального завдання, застосовуючи калькулятори, прикладні програми та інше приладдя.

Лабораторні роботи проводяться на діючих дослідних установках.

11. Методи оцінювання знань

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля;
- оцінка за самостійну роботу.

Для діагностики знань використовується 100-бальна шкала оцінювання.

12. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля;
- оцінка за самостійну роботу;
- підсумковий тестовий екзамen.

Для контролю знань студентів використовується система зі 100-бальною шкалою оцінювання.

Підсумковий контроль знань студентів денної форми навчання проводиться в кінці 4-го семестру шляхом складання екзамену у вигляді підсумкового комп'ютерного тесту у спеціалізованій аудиторії.

До екзамену допускається студент, який за підсумками поточного контролю набрав не менше 35 балів.

13. Розподіл балів, що присвоюються студентам

13.1. При поточному та підсумковому тестуванні (екзамен)

Поточне тестування та самостійна робота											Підсумковий тест	Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2						40	100
30					30							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		
6	10	7	5	2	8	7	5	6	2	2		

13.2. За виконання курсової роботи

Бали за етапи виконання курсової роботи						Захист КР	Сума
1	2	3	4	5	6	40	100
10	10	10	10	10	10		
60							

Шкала оцінювання

Сума балів за всі форми навчальної роботи	Для екзамену
90-100	відмінно
82-89	добре
74-81	
64-73	задовільно
60-63	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення дисципліни

1. Стрілець В.М. Деталі машин. Навч. посібник / В.М. Стрілець. – Рівне : НУВГП, 2008. – 264 с.;
2. Стрілець В.М. Практикум з курсу „Основи конструювання”. Навч. посібник / В.М. Стрілець, О.Р. Стрілець. – Рівне : НУВГП, 2011. – 194 с.
3. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Деталі машин» для студентів напряму підготовки 6.050503 «Машинобудування» денної та заочної форм навчання / В.М. Стрілець, І.О. Похильчук, О.Р. Стрілець. – Рівне: НУВГП, 2014. – 38с.

15. Рекомендована література

Базова

1. Малащенко В. О. Методи графічних розрахунків деталей машин / В. О. Малащенко, В. М. Стрілець, О. Р. Стрілець. – Рівне : НУВГП, 2013. – 327 с.
2. Малащенко В. О. Спеціальні шпонкові з'єднання. Монографія / В. О. Малащенко, О. Р. Стрілець, В. М. Стрілець. – Рівне: НУВГП, 2015.– 137 с.
3. Малащенко В. О. Спеціальні нарізеві з'єднання / В. О. Малащенко, Б. Т. Матвіїв. – Рівне : НУВГП, 2010. – 76 с.
5. Малащенко В. О. Муфти приводів / В. О. Малащенко. – Львів : НУ "Львівська політехніка", 2006. – 196 с.
6. Малащенко В. О. Деталі машин. Курсове проектування: Навчальний посібник. – 4-те видання, стереотипне / В. О. Малащенко. – Львів : „Новий Світ-2000”, 2014. – 252 с.
7. Павлице В. Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин / В. Т. Павлице. – К. : Вищ. шк., 2003. – 560 с.
8. Заблонський К. І. Деталі машин / К. І. Заблонський. – Одеса : Астропринт, 1999. – 404 с.

15.2. Допоміжна

1. Архангельський Г. В. Деталі машин / Г. В. Архангельський, М. С. Воробйов, В. С. Гапонов та ін. – К. : ТОВ „Талком”, 2014. – 684 с.
2. Решетов Д.Н. Детали машин / Д.Н. Решетов. – М.: Машиностроение, 1989. – 630 с.
3. Иосилевич Г.Б. Детали машин / Г.Б. Иосилевич. – М.: Машиностроение, 1989. – 540с.
4. Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. / Под ред. П.Н.Учаева. - М.: Машиностроение, 1988: Кн. 1. -560 с; Кн. 2.-544с.
5. Павлице В.Т. Підшипники кочення / В.Т. Павлице. – Львів: Інтеллект – Захід, 2001.– 136 с.
6. Киркач Н.Ф. Расчет и проектирование деталей машин / Н.Ф. Киркач, Р.А. Баласанян. – Х.: Основа, 1991. – 275 с.
7. Кузьмин А.В. Расчеты деталей машин: Справочное пособие / А.В. Кузьмин, И.М. Чернин, Б.С. Козинцов. – Мн.: Выш. шк., 1986. – 400 с.

16. Електронний репозитарій НУВГП

1. Навчальний посібник Малащенко В.О. Деталі машин і підйомно-транспортне обладнання. Навч. посібник / В.О.Малащенко, В.М. Стрілець, Я.М. Новіцький, О.Р. Стрілець. – Рівне: НУВГП, 2017. – 347 с.; <http://ep3.nuwm.edu.ua/1452/>

17. Інструктивно – методичні матеріали

1. Тестова комп'ютерна програма для контролю знань за змістовими модулями.
2. Стенди із зразками ескізних компоновок, креслень деталей та складальних креслень.
3. Інформаційні, дидактичні та ілюстраційні матеріали.

Назва	Кількість
1. Слайди	60 шт.
2. Плакати	45 шт.
3. Моделі і макети складальних одиниць	40 шт.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

17. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> [http://nuwm.edu.ua/MySQL/page lib.php](http://nuwm.edu.ua/MySQL/page%20lib.php)
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>



Національний університет
водного господарства
та природокористування